

Análise da composição florística e sucessão vegetal após supressão de talhão florestal exótico com regeneração de espécies nativas: a restauração passiva é uma solução para a gestão de espécies invasoras no Parque Estadual do Rio Vermelho?

Newton Gama^{(1)*}, Fernando Joner⁽²⁾

⁽¹⁾ Acadêmico do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. Rodovia Ademar Gonzaga, 1346, Bairro Itacorubi, Caixa Postal 476, CEP 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil.

⁽²⁾ Professor Adjunto, Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. Rodovia Ademar Gonzaga, 1346, Bairro Itacorubi, Caixa Postal 476, CEP 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil.

* Autor correspondente - Email newton.gaman@gmail.com

Resumo

As controvérsias com relação às populações de plantas exóticas na unidade de conservação do Parque Estadual do Rio Vermelho (PAERV) levantam a necessidade de estudos *in loco*, tendo em consideração as particularidades do ecossistema Restinga, neste ambiente modificado por ações humanas em sucessivas ocasiões. A remoção dos talhões florestais estabelecidos na criação da Estação Florestal do Rio Vermelho (1962) deverá observar critérios baseados na época de dispersão de sementes de *Pinus*, assim como a eficiência do banco de sementes em providenciar colonização adequada para a sucessão vegetal, a evitar a reocupação das áreas com plântulas de espécies exóticas, ou a remobilização de dunas fixas pelas florestas plantadas. Assim, a observação da colonização vegetal em uma área onde houve corte de talhão florestal com moderada regeneração da vegetação nativa pode fornecer subsídios à gestão do PAERV. Para tanto foram avaliadas 60 parcelas de 1m x 1m em três tratamentos: Área perturbada, Zona de transição e Zona estável (talhão florestal). Foi avaliada a composição florística nas parcelas, bem como índices ecológicos de Shannon (H') e análise das coordenadas

principais (PCoA). A partir dos resultados, foram obtidos indícios de que a restauração passiva é uma alternativa de baixo custo para o estabelecimento da vegetação típica da Restinga, tendo em vista o sucesso da ocupação da área por espécies nativas favorecedoras da sucessão vegetal. Todavia, deve ser observado o pico da dispersão de sementes de *Pinus* no agendamento da remoção de florestas.

Palavras-chave: *Pinus spp.*, restauração passiva, unidades de conservação, restinga.

Floristic composition analysis and vegetal sucession after supression of exotic forest section with native species regeneration : is passive restoration a solution for invasive species management at Rio Vermelho State Reserve?

Abstract

The controversies regarding exotic plants population in the conservation unit of Rio Vermelho State Reserve (PAERV) raise the necessities of *in loco* research, considering the peculiarities of Restinga ecosystem, in this area modified by human intervention in numerous occasions. The removal of forest sections established along the creation of the Rio Vermelho Forest Station (1962) should observe criteria based on *Pinus* seeds dispersion period, equally with the efficiency of soil seedbank to provide adequate settling for vegetal succession, in order to avoid its reoccupation with exotic species seedlings, or the remobilization of sand dunes settled by the planted forest. Therefore, the observation of vegetal colonization in an area where a forest section with moderate regeneration of native vegetation has been cut can offer subsidies for the PAERV management. For such, 60 parcels of 1m x 1m were installed within three treatments: Disturbed area, Transition zone and Stable zone (forest section). Floristic composition and Shannon (H') indexes were evaluated, as well as the main coordinates analysis (PCoA). As a result, evidence was obtained that passive restoration is a low cost alternative for reestablishment of the Restinga typical vegetation, due to the success of area occupation by native species favoring vegetal succession. However, *Pinus* seeds dispersion peak should be observed for the forest removal schedule.

Key-words: *Pinus spp.*, passive restoration, conservation units, restinga.

Introdução

A atual área onde se encontra o Parque Estadual do Rio Vermelho (PAERV), que abrange uma área de 1465 ha entre o Oceano Atlântico e a Lagoa da Conceição, é conhecida pela presença de diferentes fisionomias de Restinga, grandes extensões de dunas e sobretudo pelos talhões florestais implantados a partir da década de 1960. Originalmente, a ocupação deste território evoluiu em sucessivas divisões fundiárias com a prática de agricultura de base familiar. BRESOLIN (1979) descreve que a maior parte da vegetação destas áreas, estabelecidas nos solos quarternários e que foram se originando através do sucessivo recuo do litoral, foram quase totalmente derrubadas, para darem lugar à instalação da Agricultura da Ilha de Santa Catarina. A cobertura original de solo, de características que conferem fragilidade, pode ter sido progressivamente deteriorada por erosão e práticas agrícolas de uso exaustivo (Berenhauser, 1973). Como resultados de anos de exploração desmedida, dunas originalmente fixas por vegetação de restinga primária foram perturbadas a ponto de libertar o movimento da dunas, gerando a degradação destas áreas. Em hipótese, lentamente a restinga do Moçambique tornou-se um mosaico de dunas e áreas pantanosas, desprovidas de sua exuberância original. Em face à desvalorização desta área, justificou-se a instalação da Estação Florestal do Rio Vermelho, a demarcar 1000 hectares incluindo áreas de pântano e formações de dunas. Anteriormente à implantação da Estação Florestal do Rio Vermelho, quatro formas distintas de vegetação foram descritas: Áreas pantanosas com acúmulo de matéria orgânica e alta acidez, contendo vegetação rústica, perene e de crescimento lento; Grande duna central de 110 hectares com presença de vegetação herbácea; Faixa de nove quilômetros ao longo da praia com cobertura de cipós e gramíneas; Faixa de dunas móveis com aproximadamente oito quilômetros de comprimento (Falkenberg, 1999).

O ecossistema Restinga, segundo Waechter (1985), pode ocorrer em formação de mosaicos, aonde em função das variações de terreno, diferenciando-se em tipos "bem drenado", "inundável" e "mal drenado". A vegetação destes ambientes é formadora de comunidades edáficas, pelo fato de ser grandemente influenciada pelas interações de solo. Podem ser observados no interior do PAERV as três fitofisionomias primárias de Restinga mencionados por Falkenberg (1999), em 1. Restinga herbácea/subarbustiva; 2. Restinga arbustiva; 3. Restinga arbórea. De acordo com Reis-Duarte (2004), as

formações vegetais na restinga, que têm sido tratadas com nomenclatura variada, necessitam de terminologias que comportem a diversidade florística diante da diversidade de fisionomias existentes. Ainda segundo o autor, uma proposição possível para definir as formações herbáceas em: herbácea não inundável, herbácea inundável e herbácea inundada, e assim por diante para os demais estratos vegetativos, é uma tendência para as novas classificações. BRESOLIN (1979) afirma que a vegetação da restinga apresenta duas seres sucessionais distintas: a hidrossera e a xerossera, ambas representadas por um grande número de seres sucessionais, onde podemos observar a competência e substituição das espécies, de acordo com as sucessivas mudanças das condições de solo. Pode-se resumir a intervenção da formação de canais de drenagem no local como mais um elemento complexificador no que se refere ao entendimento da Restinga.

No contexto das unidades de conservação, a influência das regras impostas pelo SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação, instaurado em junho de 2000, prevê a supressão de todas as espécies exóticas, a fim de favorecer a fauna e flora originais através da restauração dos ecossistemas degradados ou simplificados (BRASIL, SNUC). Entretanto, existe contestação de vários atores da sociedade uma vez que não há certeza de que a sucessão vegetal ocorrerá satisfatoriamente ou se o terreno manterá a estabilidade obtida pelo plantio dos pinheiros. Conforme afirma Scarano (2006), a ideia de que as espécies exóticas são danosas e potencialmente invasoras é um dogma que interfere nas tomadas de decisão e no estabelecimento de prioridades quanto à conservação. Logo, é necessário primeiramente compreender a dinâmica das populações de plantas exóticas *in loco* e as formas de manejo possíveis para a restauração eficiente das áreas afetadas.

Uma das formas de compreender a dinâmica ecológica destes ambientes é a sua renovação completa através do corte raso de todas as espécies (excetuado aquelas protegidas por lei), o que confere ao ambiente a capacidade de exprimir o seu potencial restaurador através das espécies ali presentes, seja pelo banco de sementes, seja por intermédio da chuva de sementes. Para Dos Santos (2014), a restauração passiva é precedida de estado de abandono, sem nenhum tipo de uso, ou distúrbio atípico à paisagem. Assim, com menor uso da área, há menor interferência no processo da sucessão ecológica. Muitos dos talhões de pinus no interior do PAERV, principalmente

os que foram plantados com maior espaçamento (BECHARA, 2003), apresentam avançada regeneração natural da vegetação de restinga, constituindo um empecilho para a viabilidade da extração comercial das toras de pinus, visto que os trabalhos com o maquinário tendem a destruir esta vegetação regenerada que contém indivíduos protegidos por lei. Dentro dos limites do parque onde ocorre regeneração da vegetação nativa em talhões florestais, Bechara (2006) verificou nos talhões de pinus de espaçamento 3x4m, com falhas no estande, as espécies nativas que apresentaram maior densidade de indivíduos por hectare, sendo: *Clusia criuva* (525/ha), *Myrcia rostrata* (513/ha), *Gomidesia palustris* (438/ha), *Alchornea triplinervia* (425/ha) e *Pera glabrata* (400/ha).

Estudos recentes no PAERV verificaram que o pico de dispersão de sementes de *Pinus elliottii* var. *elliottii* (Figura 1) ocorre entre os meses de março e junho, com quantidades expressivamente maiores de sementes de pinheiro sendo dispersas em relação à vegetação nativa (Bechara, 2014). Entretanto, baixa persistência de sementes de *Pinus spp.* no banco de sementes pode constituir uma vantagem na restauração de áreas degradadas. Em estudo de Vieira et al. (2004) realizado dentro dos limites do PAERV foi verificado que as sementes de *Pinus elliottii* constituem banco transitório, ou seja, não permanecem viáveis no solo por mais de nove meses. O mesmo estudo aponta que a Restinga local apresenta potencial de restauração natural através do banco de sementes. O sucesso da colonização de uma área perturbada é fortemente dependente da riqueza de espécies presentes no banco de sementes, as quais tendem a promover a rápida instalação dos processos ecológicos de sucessão (GARWOOD, 1989). Boursheid (2010), no entanto, sugere que devido à intensa chuva de sementes, qualquer ação de restauração na região será submetida à um intenso processo de reinfestação por *Pinus elliottii* var. *elliottii*.

O entendimento da viabilidade do banco de sementes é elementar na restauração da vegetação local, sendo que o período de tempo em que as sementes permanecem no banco é determinado por fatores fisiológicos e ambientais. A riqueza e abundância de espécies no banco de sementes, associado com a chuva de sementes, contribuem com importantes informações sobre o potencial de regeneração das comunidades (Garwood, 1989)

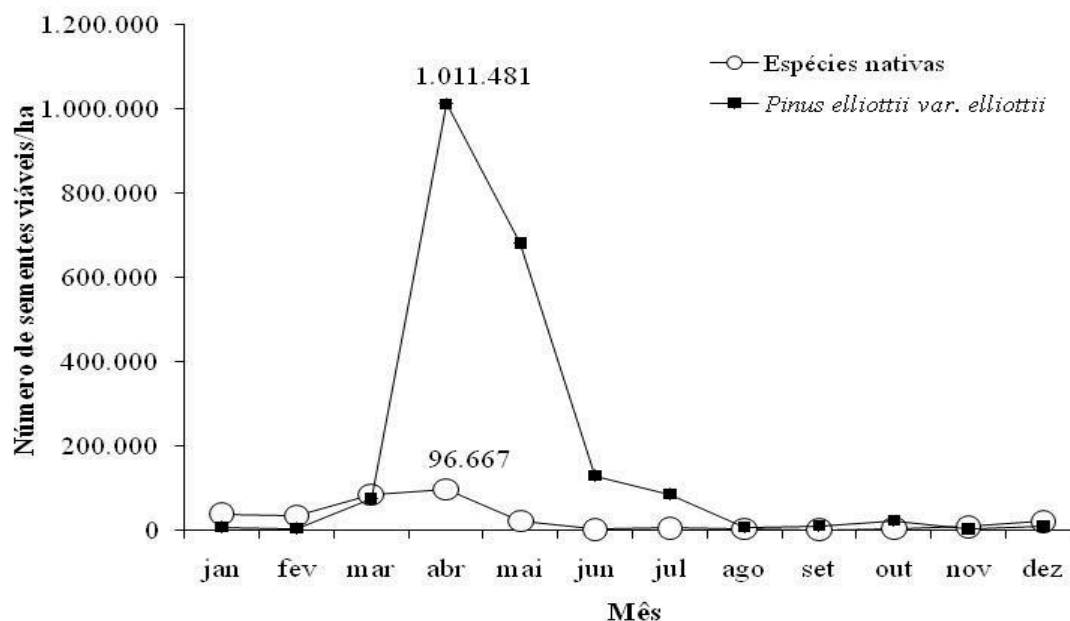


Figura 1. Dispersão de sementes de *Pinus elliottii* var. *elliottii*. Fonte: Bechara, 2014

O banco de sementes se torna crucial na ocasião da abertura de clareiras, para as quais a colonização dada pela ativação do banco de sementes está associado com a chuva de sementes que cai sobre tais áreas (Richards, 1998). Assim, se torna importante avaliar a regeneração da vegetação sobre os talhões drenados do PAERV, condição esta que extrapola o que normalmente se pode encontrar em ambientes de restinga. Dentre as possibilidades de manejo dos talhões de pinus do parque, uma delas seria a perturbação completa (corte) da vegetação dentro dos talhões, o que facilitaria os trabalhos de extração da madeira, de alto valor comercial. No mês de agosto de 2014 uma faixa de 1,2 km na rodovia de acesso ao bairro São João do Rio Vermelho às cercanias do PAERV (Figura 1) sofreu corte raso de todos os indivíduos no estrato arbóreo e arbustivo, em uma largura de 15 metros para dentro de talhão florestal de *Pinus spp.* O Departamento Nacional de Infraestrutura de transportes (DNIT), órgão responsável pelo corte, o fez não enquanto manejo para o PAERV, mas com o intuito de preservar a integridade dos usuários da rodovia.

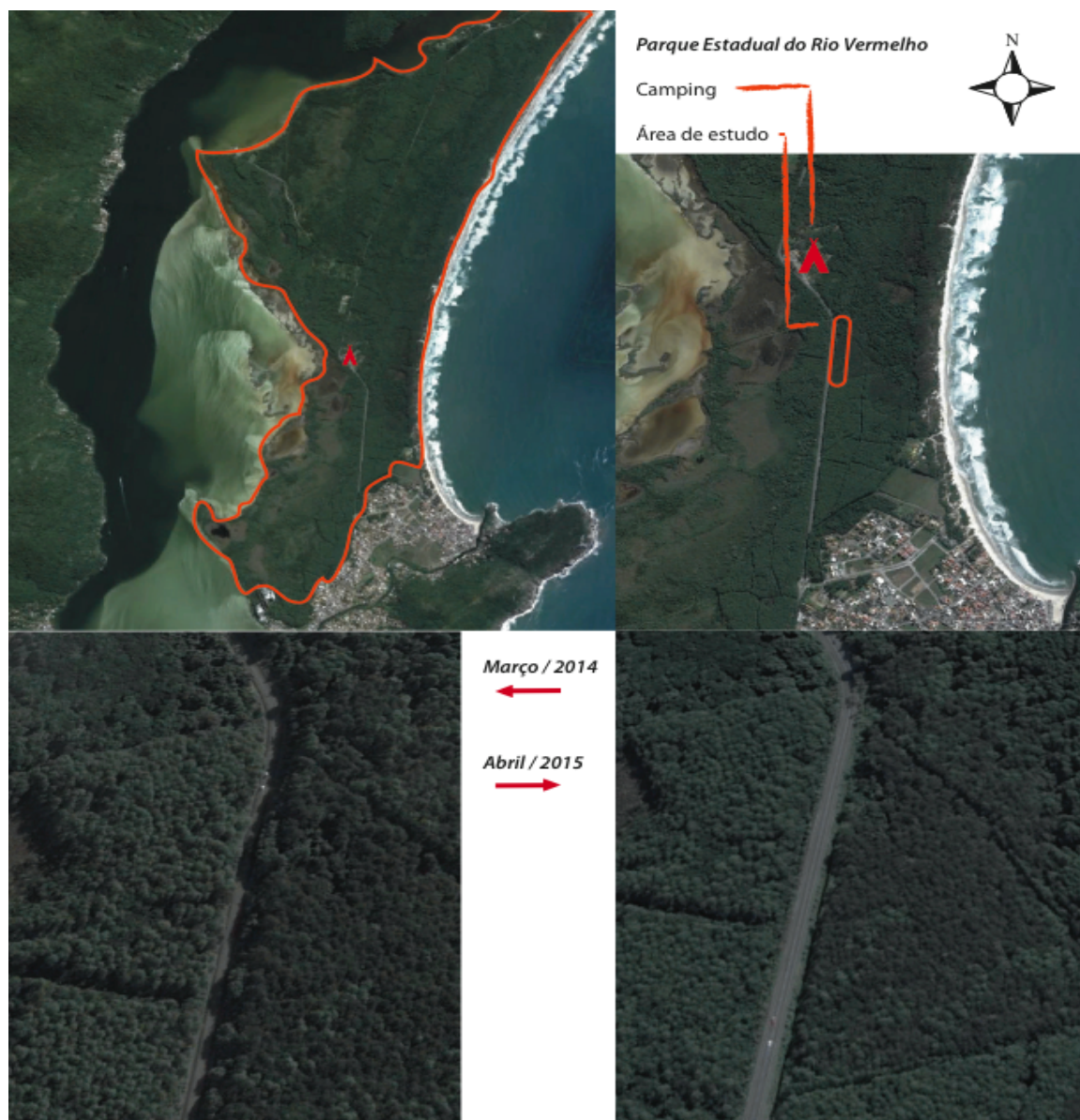


Figura 2. Imagens geradas por satélite - Parque Estadual do Rio Vermelho e área de estudo. (Fonte: Google, 2015)

Levando em conta a competência das espécies exóticas invasoras em colonizar áreas perturbadas ou degradadas, como é observado extensivamente no PAERV, existe a hipótese de que nesta área poderia haver o estabelecimento de plantas exóticas, o que seria prejudicial aos propósitos estabelecidos no sentido da gestão do parque. Nisto, procura-se avaliar a eficiência da restauração passiva em talhão florestal submetido a supressão do estrato arbóreo e arbustivo da composição florística no estrato herbáceo-arbustivo, levando em consideração os padrões de colonização de plantas exóticas sobre a

área perturbada e a composição florística comparada em três ambientes distintos.

Material e Métodos

O Parque Estadual do Rio Vermelho está localizado no município de Florianópolis - Santa Catarina, região Leste da ilha de Santa Catarina, nas coordenadas 27°27'00" - 27°35'00" S e 48°18'00" - 48°30'00" W. A temperatura média anual é de 20°C, com médias mensais oscilando entre 24°C (janeiro) e 15°C (julho), com temperatura mínima absoluta de -0,9°C. A precipitação média anual é de 1.400 mm, com chuvas distribuídas uniformemente durante o ano, sem déficit hídrico (SANTA CATARINA, 1986). A área do estudo abrange a faixa de aproximadamente 1 km à beira da rodovia João Gualberto Soares, quilômetro 14 onde em setembro de 2014 foi realizada pela Dnit a perturbação completa (incluso raízes) da vegetação exótica e nativa, deixando solo exposto. A coleta de informações na área ocorreu durante os meses de setembro e outubro de 2015.

Foram considerados três tratamentos, dentre os quais: 1. Zona de perturbação total - retirada completa dos indivíduos do estrato arbóreo e arbustivo, com incidência de sol pleno e exposição do solo decorrente do tombamento de árvores ou do trânsito de maquinário. 2. Zona de transição caracterizando ambiente semi-sombreado, resultante da maior exposição à luminosidade após o corte de árvores vizinhas (borda da mata) 3. Controle - ambiente de talhão florestal sombreado com *Pinus spp* plantado em espaçamento de 3 x 4 metros, com falhas no estande e regeneração da mata nativa;

Foram utilizadas em cada tratamento o total de 20 parcelas de 1m x 1m, dispostas ao acaso (software Microsoft Excel®) sobre a linha dos tratamentos com os espaçamentos considerados mais representativos de cada zona. Para a disposição aleatória das parcelas a campo foram utilizadas linhas permanentes de barbante por tratamento, a partir das quais uma fita métrica de fibra de vidro indicava a distância correta entre as parcelas. A distância utilizada entre as linhas foi de 7 metros entre borda e T1, 8 metros entre T1 e T2, 12 metros entre T2 e T3 (anexo 1 - croqui). As parcelas foram demarcadas utilizando segmentos de tubo de PVC interligados por barbante. Foram utilizados como parâmetro a cobertura vegetal de cada espécie na parcela, o Índice de Valor de Cobertura (IVC) nos valores 1, 5, 10, 20, 30... 100. A identificação

das espécies foi realizada através de amostragem, classificados a partir de herbário de acordo com a classificação de CRONQUIST (1981). Foram consideradas todas as espécies do estrato herbáceo, e estrato arbustivo até 2,80 m. Após a identificação das espécies, foram tratados os dados através do software R ® para correlacionar as variáveis superfície exposta, serrapilheira, riqueza de espécies, altura da maior planta, dominância, índices de shannon e equabilidade. Através do software MultiV ® foi feita a análise de coordenadas principais (PCoA), a elaborar gráfico de dispersão a partir da correlação simultânea das 60 parcelas para a ocorrência de 58 espécies de plantas. Foi obtida significativa porcentagem de inferência para o eixo 1: 27,647% e para o eixo dois: 13,261%.

Resultados e Discussão

Foi observado na totalidade dos tratamentos uma riqueza de 58 espécies no estrato herbáceo-arbustivo, sendo 21 exclusivas do tratamento 1 (zona perturbada), 6 exclusivas do tratamento 2 (ambiente de transição), 7 exclusivas do tratamento 3 (talhão florestal com regeneração de nativas). As espécies comuns aos três ambientes foram 9. Foi verificada pouca semelhança florística dos tratamentos 2 e 3 com relação a T1, somando somente 4 espécies encontradas em T1 e T2, e outras 4 em T1 e T3.

Resultante da análise das coordenadas principais (PCoA), na correlação entre as 58 espécies encontradas e o tratamento disposto foi obtida significativa porcentagem de inferência para o eixo 1: 27,647% e para o eixo dois: 13,261% (Tabela 1), podendo-se notar a singularidade da ocorrência de várias espécies no tratamento a sol pleno, mais perturbado. O Eixo 1, explicando a maior parte da variação total (27,6%), é relevante para as plantas do tratamento 1, sendo que estas obtiveram maiores valores de acordo com este eixo. Dentre estas espécies, estão inclusas espécies de plantas de importância na sucessão vegetacional do ambiente, fator indicativo do sucesso da restauração (Bresolin, 1979) como a Embaúba (*Creopia cf. pachystachia*). Foi obtido que T1 está positivamente correlacionado ao Eixo 1, incluindo *Acrostichum danaeifolium* (-0,955), *Tibouxina asperior* (0,681), *Cladium jamaicense* (0,668), *Commelina cf. diffusa* (0,548), *Vernonia sp.1* (0,463), enquanto T2 e T3 o estão negativamente. Correlacionadas com o

Eixo 2, estão as espécies *Calathea monophylla* (0,984), *Philodendrum cf. triphyllum* (-0,391), *Tibouxina asperior* (-0,307) *Clidemia hirta* (-0,254). O segundo eixo refletiu positivamente a presença de plantas de ambiente sombreado, efeito ambiental típico de paisagens de florestas artificiais.

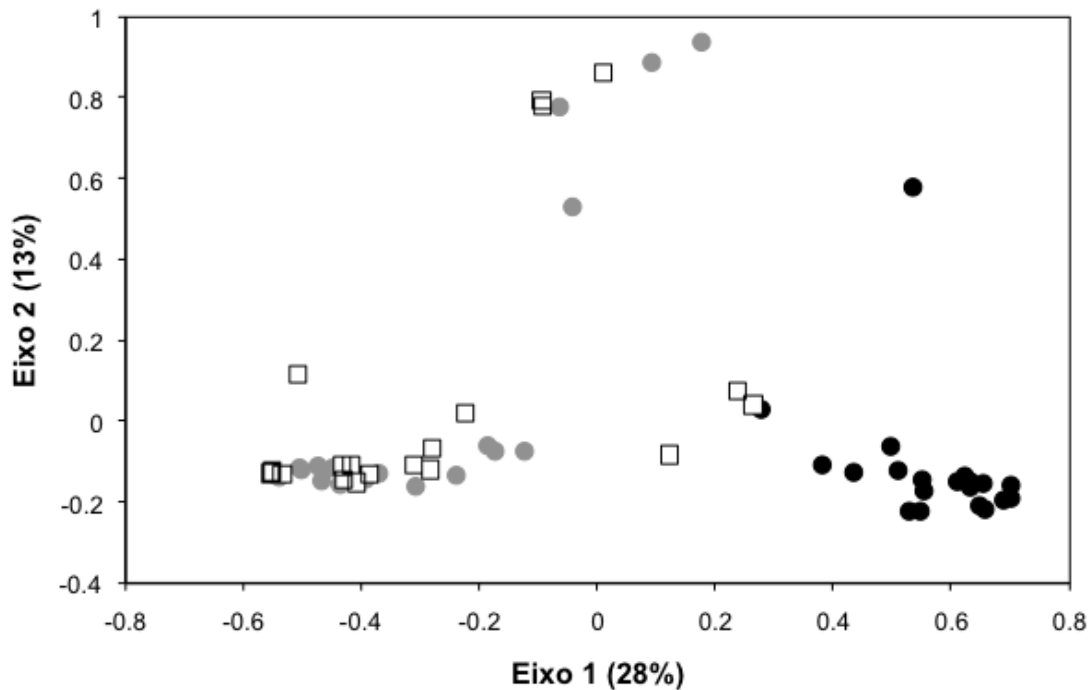


Figura 3. Análise das coordenadas principais oriundos da correlação entre espécies encontradas e tratamentos. Círculos pretos representam plantas do tratamento 1, quadrados brancos representam plantas do tratamento 2 e círculos cinzas representam plantas do tratamento 3.

Em contraste ao estudo feito por Bourscheid e Reis (2010), que verificou no interior do PAERV efeitos significativos da borda dos talhões para a reinfestação de plântulas exóticas, pode-se constatar que a dinâmica de invasão de pinus foi atenuada nestas condições, onde a grande diversidade de plantas observadas após a perturbação é um elemento importante para dificultar o estabelecimento inicial de *Pinus elliotii* var. *Elliotii*. No total das parcelas, foram encontradas somente 3 plântulas, distribuídas igualmente entre os tratamentos. Em levantamento do conjunto de estudos da composição florística ou fitossociológica da Restinga no estado de Santa Catarina, GUIMARÃES (2006) verificou determinadas famílias com maior riqueza em número de espécies: Asteraceae, Cyperaceae, Poaceae, Myrtaceae e Fabaceae. Justamente como observou

BRESOLIN (1979), a vegetação das Ciperáceas promove o sucessivo acúmulo de matéria orgânica, permitindo a instalação da etapa de transição, onde se pode verificar a presença de arbustos higrófitos nestes locais semibrejosos.

Efetivamente, foi observada grande diversidade de espécies na totalidade dos tratamentos, havendo a relevância do fato da diversidade encontrada somente no tratamento a pleno sol apresentar um grupo de indivíduos singulares, distintos das parcelas localizadas nas zonas mantidas estáveis. Dentre estes indivíduos, destaca-se o parâmetro riqueza para espécies de restinga, em detrimento da presença de espécies exóticas, muito pouco expressivas (*Pinus spp.* , *Panicum spp.*). O tratamento estatístico de riqueza de espécies demonstrou que há diferença significativa entre os tratamentos ($p = 2.29e-09$), sendo que o T1 se diferencia pela maior riqueza total de espécies encontradas nas parcelas. Com relação à diversidade florística, na área T1 foram encontrados os maiores valores do índice de Shannon ($H' = 1,58$). O valor de equabilidade encontrado para o mesmo tratamento foi de $J' = 0,67$. PEREIRA et al. (2004) encontrou valores para o índice de diversidade em Restinga na fase herbácea de formação aberta de *Clusia* no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, RJ, Brasil, obtendo o valores similares de diversidade ($H' = 1,89$) e equabilidade ($J' = 0,52$).

Através dos parâmetros analisados foi possível obter diferenças significativas de T1 em relação aos demais, a notar que estas diferenças estão positivamente relacionadas ao estabelecimento da sucessão da vegetação nativa da área estudada.

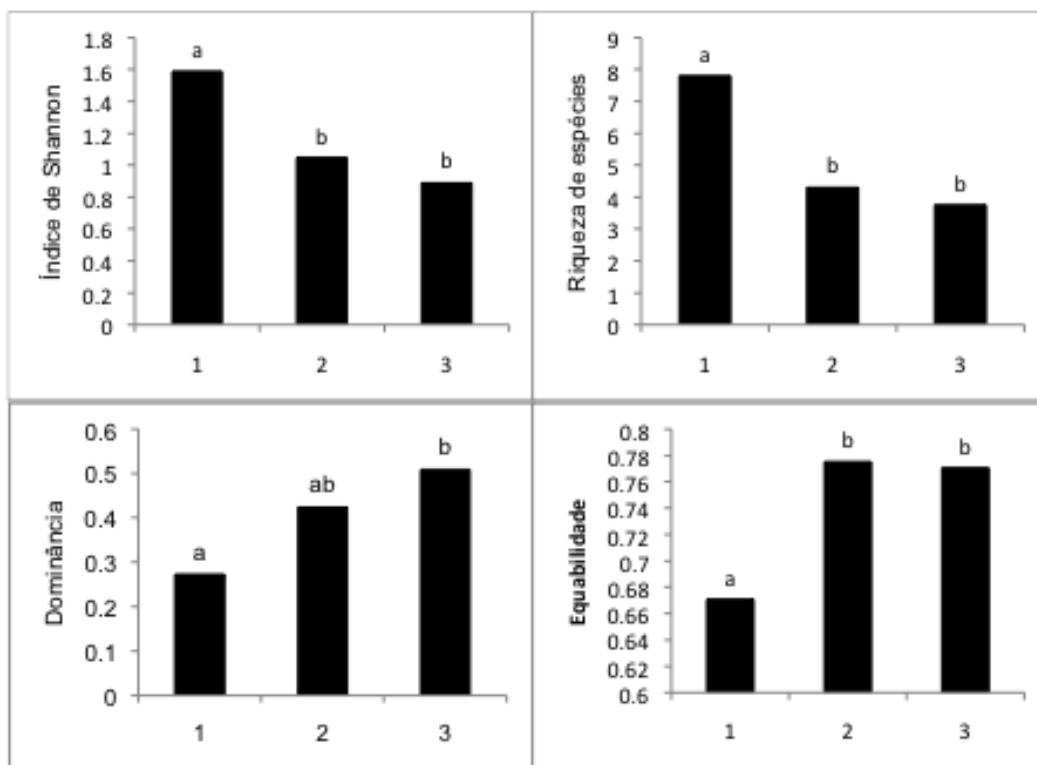


Figura 4. Parâmetros avaliados da composição florística para tratamentos 1, 2 e 3.

Considerações Finais

Considerando a área onde houve perturbação, a significativa ausência de plântulas de *Pinus spp.* associado à resposta ecológica positiva relativa à diversidade de espécies nesta área, leva a entender que a restauração passiva é uma das opções a se levar em conta na recuperação do ecossistema Restinga no Parque Estadual do Rio Vermelho. Entretanto, no que diz respeito ao corte dos pinheiros para obtenção de madeira comercial, deve-se evitar o corte de árvores e arbustos nativos já estabelecidos, tendo em vista que estes constituem fonte importante de chuva de sementes para a colonização da totalidade da área, além de constituir biodiversidade preliminar à restauração completa. Coincidentemente, o corte dos pinheiros sendo realizado após o pico de dispersão de suas sementes, juntamente com sua ausência no banco de sementes, pode ter contribuído significativamente para o estabelecimento da vegetação herbácea nativa. Há indícios de que concentrar as atividades de extração madeireira nos meses de agosto a fevereiro pode

ser benéfico, havendo pouca dispersão das sementes de *Pinus spp.* Ao que se pese à gestão de plantas invasoras no PAERV, recomenda-se a remoção gradual e com mínima utilização de maquinário, a fim de não compactar excessivamente o solo.

A diversidade de espécies encontradas nas parcelas é um indicativo de que o banco de sementes associado à chuva de sementes no local foram por si só suficientes para colonizar o ambiente perturbado de forma a garantir a sucessão vegetal, caracterizando um ambiente resiliente. Determinadas espécies no estrato herbáceo se caracterizaram como importantes nesta fase inicial de restauração. Fatores do entorno do ambiente perturbado podem ter sido decisivos na riqueza de espécies encontrada, como a presença abundante de vegetação nativa regenerada nos talhões e a presença de avifauna atraída por este último. Entretanto, deve-se observar que os resultados obtidos são válidos somente para as condições edáficas observadas, podendo-se esperar resultados diferentes para o mosaico de paisagens que constituem o Parque Estadual do Rio Vermelho.

Referências Bibliográficas

- ANDERSON, MARK L. **Spaced-group planting.** *Unasylva*, 1953, 7.2: 55-63.
- Bullock, J. M., Aronson, J., Newton, A. C., Pywell, R. F., & Rey-Benayas, J. M. (2011). **Restoration of ecosystem services and biodiversity: conflicts and opportunities.** *Trends in Ecology & Evolution*, 26(10), 541-549.
- BERENHAUSER, Henrique, et al. **Afforestation of coastal swamps and dunes at Rio Vermelho [S. Brazil].** *Floresta*, 1973, 4.2: 13-17.
- BECHARA, Fernando Campanhã, et al. **Unidades demonstrativas de restauração ecológica através de técnicas nucleadoras de biodiversidade.** *Revista Brasileira de Biociências*, 2007, 5.supl 1: 9-11.
- BECHARA, Fernando Campanhã. **Restauração ecológica de restingas contaminadas por *Pinus* no Parque Florestal do Rio Vermelho, Florianópolis, SC.** 2003. PhD Thesis. Universidade Federal de Santa Catarina.
- BECHARA, Fernando Campanhã; REIS, Ademir; TRENTIN, Bruna Elisa. **Invasão biológica de *Pinus elliottii* var. *elliottii* no Parque Estadual do Rio Vermelho, Florianópolis, SC.** *Floresta*, 2014, 44.1: 63-72.

- BEGNINI, Romualdo Morelatto, et al. **Chuva de sementes, dispersores e recrutamento de plântulas sob a copa de *Myrsine coriacea*, uma espécie arbórea pioneira no processo de sucessão secundária da Floresta Ombrófila Densa.** 2011.
- BOURSCHEID, Kurt; REIS, Ademir. **Dinâmica da invasão de *Pinus elliottii* Engelm. em restinga sob processo de restauração ambiental no Parque Florestal do Rio Vermelho, Florianópolis, SC.** *Biotemas*, 2010, 23.2: 23-30.
- BRASIL, SNUC. **Sistema Nacional de Unidades Conservação.**
- BRESOLIN, Antonio. **Flora da restinga da Ilha de Santa Catarina Material Suplementar: Carta Chorographica do Município de Florianópolis.** *INSULA Revista de Botânica*, 1979, 10: 3-54.
- CARUSO, M. M. L. 1983. **O desmatamento da Ilha de Santa Catarina de 1500 aos dias atuais.** 1ª ed. Editora da UFSC, Florianópolis, Brasil, 158pp.
- CATARINA, SANTA. **Atlas de Santa Catarina.** Rio de Janeiro: Aerofoto Cruzeiro, 1986.
- CRONQUIST, A. An integred system of classification of flowering plants. **New York: Columbia University, 1981.** 1262p.
- DANILEVICZ, Elisabeth; JANKE, Heidi; PANKOWSKI, Lúcia Helena S. **Florística e estrutura da comunidade herbácea e arbustiva da Praia do Ferrugem, Garopaba, SC.** *Acta Botanica Brasilica*, 1990, 4.2: 21-34.
- DE ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino. **Introdução à etnobotânica.** Interciência, 2005.
- DOS SANTOS, Pollyanna Rodrigues de Oliveira. **Caracterização de núcleos de vegetação como subsídio à restauração passiva em pastagens abandonadas.** Rio de Janeiro, 2014.
- FALKENBERG, Dantel. **Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, Sul do Brasil.** *INSULA Revista de Botânica*, 1999, 28: 01.
- GARWOOD, N. C. Tropical soil seed banks: a review. **Ecology of soil seed banks**, 1989.
- GUIMARÃES, Thaís de Beauclair, et al. **Florística e fenologia reprodutiva de plantas vasculares na restinga do Parque Municipal das Dunas da Lagoa de Conceição, Florianópolis, SC.** 2006.

- KLEIN, Roberto M. **Árvores nativas da ilha de Santa Catarina**. INSULA Revista de Botânica, 1969, 3.
- LEAK, William B.; SMITH, Marie-Louise. Sixty years of management and natural disturbance in a New England forested landscape. **Forest Ecology and Management**, 1996.
- PANDOLFO, C., et al. **Atlas climatológico do estado de Santa Catarina. Florianópolis: Epagri**, 2002.
- PEREIRA, Miriam Cristina Alvarez; CORDEIRO, Sandra Zorat; ARAUJO, Dorothy Sue Dunn de. **Estrutura do estrato herbáceo na formação aberta de Clusia do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, RJ, Brasil**. *Acta Botanica Brasilica*, 2004, 18.3: 677-687.
- SOUZA, AL de, et al. **Dinâmica da regeneração natural em uma floresta ombrófila densa secundária, após corte de cipós, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce SA, Estado do Espírito Santo, Brasil**. *Revista Árvore*, 2002, 26.4: 411-419.
- REIS, Ademir; TRES, Deisy Regina; BECHARA, Fernando Campanhã. **A nucleação como novo paradigma na restauração ecológica: “espaço para o imprevisível”**. SIMPÓSIO SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS COM ÊNFASE EM MATAS CILIARES, 2006.
- REIS-DUARTE, Rose Mary. **Estrutura da floresta de restinga do Parque Estadual da Ilha Anchieta (SP): bases para promover o enriquecimento com espécies arbóreas nativas em solos alterados**. 2004.
- RICHARDS, James H. Does seed dispersal limit initiation of primary succession in desert playas?. **American Journal of Botany**, 1998.
- CATARINA, SANTA. **Atlas de Santa Catarina. Rio de Janeiro: Aerofoto Cruzeiro**, 1986.
- SANTOS, João Ubiratan Moreira dos; ROSÁRIO, Carlos Silva. Levantamento da vegetação fixadora das dunas de Algodão-PA. 1988.
- SCARANO, Fabio Rubio, et al. **Prioridades para conservação: a linha tênue que separa teorias e dogmas**. *Biologia da conservação: essências* (CFD Rocha, HG Bergallo, MAS Alves & M. Van Sluys, eds.). Editora Rima, São Carlos, 2006, 23-39.

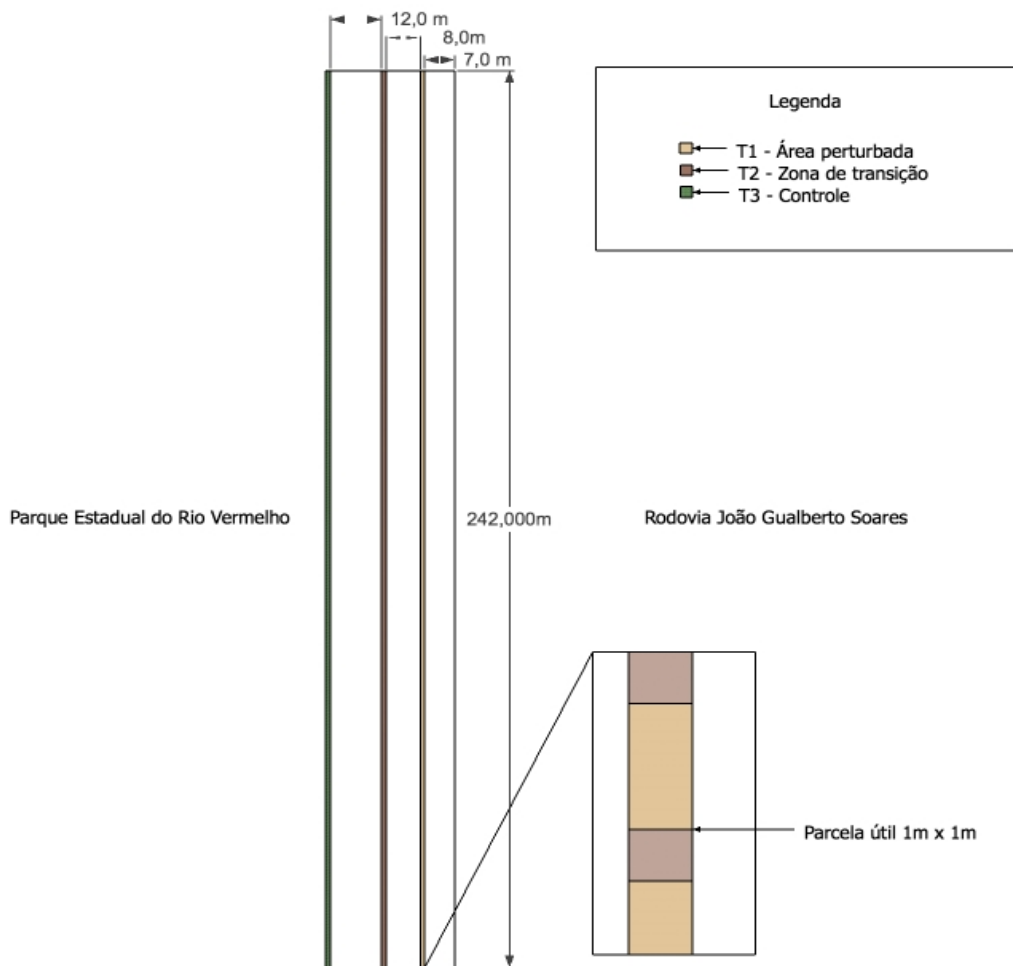
SCOWCROFT, Paul G.; YEH, Justin T. Passive restoration augments active restoration in deforested landscapes: The role of root suckering adjacent to planted stands of *Acacia koa*. **Forest Ecology and Management**, 2013, 305: 138-145.

VIEIRA, Neide Koehntopp, et al. **O papel do banco de sementes na restauração de restinga sob talhão de *Pinus elliottii* Engelm.** 2004.

WAECHTER, J. L. **Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul, Brasil.** *Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS, série Botânica*, 1985, 33: 49-68.

Anexos.

1. Croqui, delineamento experimental.



2. Tabela das espécies encontradas em cada parcela (número de ocorrências por tratamento).

Espécie	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3	Total
<i>Acrostichum danaeifolium</i>	11	20	17	48
<i>Cladium jamaicense</i>	18	1	1	20
<i>Clidemia hirta</i>	14	2	2	18
<i>Tibouxina asperior</i>	16	0	1	17
<i>Commelina cf. diffusa</i>	14	1	0	15
<i>Calathea monophylla</i>	1	5	5	11
<i>Miconia pussiliflora</i>	1	4	6	11
<i>Paullinia trigonia</i>	0	10	1	11
<i>Vernonia sp. 1</i>	10	0	0	10
<i>Alchornea triplinervia</i>	3	3	3	9
<i>Cynodon spp.</i>	7	2	0	9
<i>Miconia ligustroides</i>	5	2	2	9
<i>Ocotea spp.</i>	1	2	5	8
<i>Cyrtocymura scorpioides</i>	6	1	0	7
<i>Myrsine cf. coriacea</i>	0	3	4	7
<i>Myrcia brasiliensis</i>	0	3	3	6
<i>Philodendrum appendiculatum</i>	0	2	3	5
<i>Androtrichum sp. 1</i>	5	0	0	5
<i>Mikania spp.</i>	3	2	0	5
<i>Crecopia cf. pachystachia</i>	3	0	0	3
<i>Cuphea sp. 1</i>	5	0	0	5
<i>Myrcia palustris</i>	0	2	2	4
<i>Psidium cattleyanum</i>	0	2	2	4
<i>Smilax cf. glauca</i>	0	2	2	4
<i>Lantana sp. 1</i>	4	0	0	4

<i>Centella asiatica</i>	4	0	0	4
<i>Verbesina cf. alternifolia</i>	3	0	0	3
<i>Pinus spp.</i>	1	1	1	3
<i>Anthurium cf. triphyllum</i>	0	0	3	3
<i>Tillandsia stricta</i>	0	1	1	2
<i>Varronia monosperma</i>	2	0	0	2
<i>Eupatorium ulei</i>	2	0	0	2
<i>Rumohra adiantiformis</i>	1	1	0	2
<i>Commelina spp.</i>	2	0	0	2
<i>Desmodium spp.</i>	2	0	0	2
<i>Sebastiania cf. serrata</i>	0	1	1	2
<i>Solanum cf. capsicoides</i>	1	0	0	1
<i>Cortaderia selloana</i>	1	0	0	1
<i>Vigna cf. luteola</i>	1	0	0	1
<i>Baccharis cf. conyzoides</i>	1	0	0	1
<i>Lantana camara</i>	1	0	0	1
<i>Panicum spp.</i>	1	0	0	1
<i>Phyllanthus spp.</i>	1	0	0	1
<i>Diodella cf. radula</i>	1	0	0	1
<i>Cuphea sp. 2</i>	1	0	0	1
<i>Erythroxylum amplifolium</i>	0	0	1	1
<i>Endlicheria paniculata</i>	0	1	0	1
<i>Philodendrum bipinnatifidum</i>	0	1	0	1
<i>Philodendrum cf. triphyllum</i>	0	1	0	1
<i>Mikania glomerata Spreng.</i>	0	1	0	1
<i>Ilex cf. dumosa</i>	0	1	0	1
<i>Myrcine guianensis</i>	0	1	0	1
<i>Ocotea cf. catharinensis</i>	0	1	0	1
<i>Dicksonia sellowiana</i>	0	0	1	1

<i>Coccocypselum spp.</i>	0	0	1	1
<i>Aechmea cf. ornata</i>	0	0	1	1
<i>Cissus paulinifolia</i>	0	0	1	1
<i>Myrcia dichrophylla</i>	0	0	1	1

5. Ambiente onde foi realizada a pesquisa. (esq. talhão florestal; dir. Rodovia João Gualberto Soares)

